

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年12月31日 (31.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/002203 A1

(51) 国際特許分類: H05K 1/14, 3/36, 3/46

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007982

(22) 国際出願日: 2003年6月24日 (24.06.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-184168 2002年6月25日 (25.06.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 橋本 佳幸 (HASHIMOTO, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都

港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 淳哉 (SATO, Junya) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 天野 広 (AMANO, Hiroshi); 〒105-0014 東京都港区芝三丁目40番4号 シャイン三田ビル5階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): CN, US.

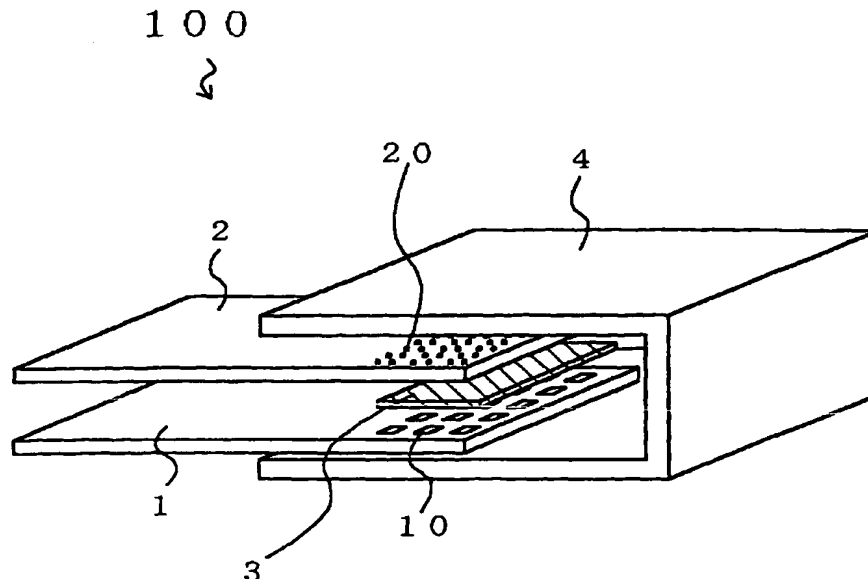
(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CIRCUIT BOARD DEVICE AND METHOD FOR BOARD-TO-BOARD CONNECTION

(54) 発明の名称: 回路基板装置および基板間の接続方法



(57) Abstract: A board connection structure that enables removal of a board while thinning an electronic apparatus in which circuit boards are mounted and by saving space. This structure comprises a first board (1) with a matrix arrangement of electrode terminals (10) on the surface layer, a second board (2) with a matrix arrangement of electrode terminals (20), opposed to the electrode terminals (10), on the surface layer, and an anisotropic conductive member (3) arranged between the first and second boards (1, 2) in the position facing the electrode terminals (10, 20). The first and second boards (1, 2) and the anisotropic conductive layer (3) are pressed with a pressing component (4) to electrically connect the electrode terminals (10, 20) via the anisotropic conductive member (3).

[続葉有]

WO 2004/002203 A1



(57) 要約: 複数の回路基板を搭載した電子機器の薄型化及び省スペース化を実現し、基板の取り外しを可能にする基板接続構造を提供する。表層に複数の電極端子 10 をマトリクス状に配置した第一の基板 1 と、電極端子 10 に対向して、表層に複数の電極端子 20 をマトリクス状に配置した第二の基板 2 と、第一及び第二の基板 1、2 間に、かつ、電極端子 10、20 に対応する位置に配置された異方性導電部材 3 とを備え、第一及び第二の基板 1、2 及び異方性導電部材 3 を加圧部品 4 により加圧し、異方性導電部材 3 を介して電極端子 10、20 を電気的に接続する。

明 細 書

回路基板装置および基板間の接続方法

発明の技術分野

本発明は、複数の基板を備えた回路基板装置及び基板間の接続方法に関し、特に、多くの電子機器に搭載されているフレキシブルプリント回路（FPC）基板やリジッドプリント回路（RPC）基板などのプリント回路基板を相互に接続する構造及び相互に接続する方法に関する。

従来技術

従来、携帯電話装置やPDA（Personal Digital Assistant）端末あるいはその他の多くの電子携帯端末機器においては、限られたスペースの中に多くの電子部品を実装したプリント回路基板を複数搭載されている。これらの回路基板を相互に接続する方法としては、一般的には、コネクタを用いる構造または半田などの接続媒体を用いる方法が取られている。

図9は、複数の回路基板が相互に接続されている従来回路基板装置の一例の平面図である。

図9に示すように、この回路基板装置においては、2枚のRPC基板1a、2aが二つのコネクタ10a、20aによって接続されている。すなわち、2枚のRPC基板1a、2aを並行に重ねて接続した例であり、例えば、一方のRPC基板1aに凸型のコネクタ10aを、他方のRPC基板2aに凹型のコネクタ20aをそれぞれ取り付け、両RPC基板1a、2aをコネクタ10a、20aを介して接続したものである。このコネクタ10a、20aには、RPC基板1a、2aに実装するための端子をマトリクス状に配列したタイプもある。

図10は、従来回路基板装置の他の例を示す回路基板装置の斜視図である。

図10に示すように、この例は、1枚のRPC基板1aにコネクタ31を実装し、1枚のFPC基板30をそのコネクタ31に挿入することにより、両基板1a、30を相互に接続したものである。

図9及び図10に示したどちらの回路基板装置においても、基板相互を分離することが容易であるため、部品の不良が発見された場合であっても、基板を取替えることが可能である。

図11は、従来の回路基板装置のさらに他の例を示す回路基板装置の斜視図である。

図11に示すように、この例は、コネクタ部32を備えたFPC基板30をRPC基板1aに直接接続した構造である。

その接続媒体としては、一般に、半田、異方性導電フィルム (Anisotropic Conductive Film: ACF)、異方性導電ペースト (Anisotropic Conductive Paste: ACP) などが用いられている。

この場合の半田は、一般に電子部品を基板に実装する場合に使用される半田と同様なものを用いる。半田を用いる場合の一般的な接続方法においては、基板の電極端子にあらかじめ半田ペーストを塗布し、両基板を仮固定した後、その接続部に熱と圧力を印加することにより、両基板を固定する。

上述した異方性導電フィルム (ACF) は、微細な導電粒子を接着性を有する樹脂に混在させ、フィルム状にしたものであり、異方性導電ペースト (ACP) はそれをペースト状にしたものである。従って、両基板を接続する場合には、相互に接続する電極の間に異方性導電フィルム (ACF) または異方性導電ペースト (ACP) を挟み込み、半田による接続の場合と同様に、熱と圧力を印加することにより、両基板を接続する。

さらに、半田は他の部品実装にも使用されているため、低コスト化できるという利点を有している。

しかしながら、半田は接続の際に液状化するため、隣り合う電極間を短絡し易く、狭ピッチの接続には不向きである。現状では、0.3mmピッチ以下の接続には技術的な課題が多い。

一方、異方性導電フィルム (ACF) または異方性導電ペースト (ACP) は、半田に比べてコストは高いが、狭ピッチの接続が可能であり、0.05mmピッチの接続でも可能であることがある。そのため、液晶ディスプレイのガラス基板

と液晶ドライバとの接続には、異方性導電フィルム（ACF）または異方性導電ペースト（ACP）が広く用いられている。

先に述べた通り、携帯電話装置やPDA端末などの電子機器においては、限られたスペースの中に多くの電子部品を実装したプリント回路基板を複数枚搭載する必要がある。特に、携帯電話装置やPDA端末は、ポケットやバックの中にそれらを入れて持ち運ぶことを考えると、接続部の薄型化及び省スペース化が非常に重要なファクターとなる。これらの装置や端末の薄型化及び省スペース化を実現することを考えると、上述した各種の従来技術の中では、半田や異方性導電フィルム（ACF）その他の接続媒体を使用した方が有利である。

これらの製品には最新の技術が適用されたLSIを搭載することが多いため、不良部品の出る確率が高い。このため、半田を使用すると、不良製品または不良個所が発生した場合には、接続された基板すべてが使用できなくなり、不良による製造コストが高くなる。

また、コネクタのような取り外し可能な接続手段を用いると、実装箇所の高さは犠牲になるが、不良部品を実装した基板のみを取り外せばよいので、不良による製造コストを低く抑えることができる。

しかしながら、コネクタを用いても、以下に述べるように、電氣的接続上の問題点が多々存在する。

まず、コネクタは端子ピンとプリント基板の電極端子とを接触させることにより、電氣的な接続を実現する方式であるため、コネクタ端子ピンと、このコネクタ端子ピンを固定する部分とのスペースが必要となり、狭ピッチ化には限界がある。現在の段階では、FPCコネクタの場合のピッチは0.3mm、基板対基板のコネクタの場合のピッチは0.4mmが限界である。

さらに、実装面積を減少させる方法として、CSPタイプの基板対基板コネクタがある。これは、コネクタを実装する基板の電極をマトリクス状に配置し、実装面積の減少を図るものである。

このように電極端子の配列をマトリクス状にした場合には、配線を内層に引き出す必要がある。また、電極端子にビアを配置すると、電極表面が15乃至40 μm ほど凹むため、剛性の高いCSPタイプのコネクタを実装した場合には、ビ

ア部分においてボイドや接触不良あるいは応力集中が発生し、信頼性低下の原因となる。

本発明は、上述の従来の回路基板装置における問題点に鑑みてなされたものであり、本発明は、複数の回路基板を接続した回路基板装置の薄型化及び省スペース化を実現するとともに、基板の取り外しが可能であるように複数の基板間を相互に接続することが可能な回路基板装置及び基板間の接続方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は、表層にマトリクス状に第一の電極端子群を配置した第一の基板と、表層にマトリクス状に第二の電極端子群を前記第一の電極端子群に対応して配置した第二の基板と、前記第一の基板及び前記第二の基板の間に配置した異方性導電部材と、を備える回路基板装置であって、前記第一の基板、前記異方性導電部材及び前記第二の基板が加圧された状態の下に相互に密着することにより、前記第一の電極端子群及び前記第二の電極端子群は電氣的に相互に接続されている回路基板装置を提供する。

本回路基板装置は、前記第一の基板、前記異方性導電部材及び前記第二の基板を加圧し、相互に密着させる加圧部品をさらに備えることが好ましい。

この加圧部品は、例えば、前記第一の基板に接触する第一の面と、前記第二の基板に接触する第二の面と、前記第一の面と前記第二の面とを相互に平行に位置させる第三の面と、から構成することができる。

前記加圧部品はパネ性を有する材質からなるものであることが好ましい。

本回路基板装置においては、例えば、前記第一及び第二の電極端子群を構成する各電極端子には少なくとも一つ以上のビアが連通して形成されており、前記第一及び第二の電極端子群からは前記ビア及び前記第一の基板の内層または裏面を介して少なくとも一本以上の配線が引き出されており、前記ビアによるくぼみは、前記第一の基板、前記異方性導電部材及び前記第二の基板を加圧する際に、前記異方性導電部材の弾性により吸収される。

本回路基板装置においては、例えば、前記第一及び第二の電極端子群を構成す

る各電極端子には少なくとも一つ以上のビアが連通して形成されており、前記第一及び第二の電極端子群からは前記ビア及び前記第一の基板の内層または裏面を介して少なくとも一本以上の配線が引き出されており、前記各電極端子は前記ビアを含まない平面領域を有しており、前記各電極端子は前記平面領域を介して前記異方性導電部材に接触している。

本回路基板装置においては、例えば、前記第一及び第二の電極端子群を構成する各電極端子には少なくとも一つ以上のビアが連通して形成されており、前記第一及び第二の電極端子群からは前記ビア及び前記第一の基板の内層または裏面を介して少なくとも一本以上の配線が引き出されており、前記各電極端子の露出面は平坦面を構成しており、前記各電極端子は前記露出面を介して前記異方性導電部材に接触している。

前記第一及び第二の電極端子群は、例えば、マトリクス状に配置される。ここで言うマトリクス状とは、電極電子群の縦横の列が相互に直交している必要はないが、格子状に整然と整列した状態を意味している。

前記異方性導電部材は、その導電材料として、金線、銅線、真ちゅう線、りん青銅線、ニッケル線、ステンレス線のいずれかの金属細線を使用し、あるいは、金属粒子、金メッキ粒子、銀メッキ粒子、銅メッキ粒子のいずれかを使用したものであることが好ましい。

前記第一及び第二の基板は、例えば、多層フレキシブル回路基板、多層リジットプリント回路基板、両面フレキシブル回路基板及び両面リジットプリント回路基板の何れか1つからなるものとして構成することができる。

本回路基板装置は、前記異方性導電部材の端面に形成された接着層をさらに備えることが好ましい。

本発明は、さらに、表層に第一の電極端子群を配置した第一の基板と表層に第二の電極端子群を前記第一の電極端子群に対応して配置した第二の基板とを相互に接続する方法において、前記第一の基板及び前記第二の基板の間に異方性導電部材を配置する第一の過程と、前記第一の基板、前記第二の基板及び前記異方性導電部材とをそれらの厚さ方向に加圧し、前記第一の電極端子群及び前記第二の電極端子群の各々を電氣的に接続させる第二の過程と、を備えることを特徴とす

る方法を提供する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係る回路基板装置の斜視図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施例に係る回路基板装置の平面図である。

図 3 は、図 1 の A－A 線における断面図である。

図 4 は、図 1 の B－B 線における断面図である。

図 5 は、本発明の第 1 の実施例に係る回路基板装置の第二の具体例において、図 1 の A－A 線に対応する線における断面図である。

図 6 は、本発明の第 1 の実施例に係る回路基板装置の第二の具体例において、図 1 の B－B 線に対応する線における断面図である。

図 7 は、本発明の第 1 の実施例に係る回路基板装置の第三の具体例において、図 1 の A－A 線に対応する線における断面図である。

図 8 は、本発明の第 1 の実施例に係る回路基板装置の第三の具体例において、図 1 の B－B 線に対応する線における断面図である。

図 9 は、従来の回路基板装置の一例の平面図である。

図 10 は、従来の回路基板装置の他の例の斜視図である。

図 11 は、従来の回路基板装置のさらに他の例の斜視図である。

(符号の説明)

- 1 第一の基板
- 2 第二の基板
- 3 異方性導電部材
- 4 加圧部品
- 5 第一及び第二の基板の内層
- 6、12、15 ビア
- 7 配線パターン
- 8 アライメントマーク
- 10、11、14 第 1 の電極端子
- 13 凹部

20、21、22 第2の電極端子

好ましい実施例の詳細な説明

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

(第一の実施例)

図1は、本発明の第1の実施例に係る回路基板装置100の斜視図であり、図2は、回路基板装置100の平面図である。

図1及び図2に示すように、本実施例に係る回路基板装置100は、表層に接続のための第一の電極端子10を設けた第一の基板1と、表層に接続のための第二の電極端子20を設けた第二の基板2と、第一及び第二の基板1、2の第一及び第二の電極端子10、20の間に配置した異方性導電部材3と、第一及び第二の電極端子10、20の接続に必要な加圧力を発生する加圧部品4と、から構成されている。

第一の電極端子10及び第二の電極端子20としては、互いに対応する位置に複数の金属端子（端子群）がマトリクス状に配置されている。

加圧部品4は、第一の基板1の下面に接触する第一の面4aと、第二の基板2の上面に接触する第二の面4bと、第一の面4aと第二の面4bとを相互に平行に位置させる第三の面4cと、からなる。

後述するように、加圧部品4はバネ性を有する材質からなっている。

図2に示すように、第一の基板1と第二の基板2と異方性導電部材3とは、異方性導電部材3が第一の基板1及び第二の基板2の間に挟まれた状態で加圧部品4の内部に挿入される。

第一の基板1と、第二の基板2と、これらの間に配置された異方性導電部材3とは、加圧部品4によりプレスされることにより、異方性導電部材3と第一の電極端子10とが、さらに、異方性導電部材3と第二の電極端子20とが接触する。その結果として、第一の基板1の第一の電極端子10と第二の基板2の第二の電極端子20とは異方性導電部材3を介して相互に電氣的に接続される。

異方性導電部材3はその導電性を確保するために、導電材料を含んでいる。導電材料としては、例えば、金属細線または金属粒子を選ぶことができる。金属細

線としては、金、銅、真ちゅう、りん青銅、ニッケル、ステンレスその他の金属からなる金属線を使用することができる。

さらに、この金属細線の一部あるいは全周に金メッキ処理を施すと抵抗値を低下させることができる。

また、金属粒子に代えて、カーボン粒子や、金属メッキ処理を施した樹脂粒子を使用することも可能である。

例えば、金属細線の直径の最適値は5乃至40 μm である。その理由は、線径が太いと、すなわち、線径が40 μm を超えると、異方性導電部材3の剛性が高くなり、より大きな加圧力を必要とするし、逆に、線径が細いと、すなわち、線径が5 μm 未満であると、抵抗値が大きくなり、第一の電極端子10と第二の電極端子20との接続に不向きになるからである。

第一の基板10、第二の基板20及び異方性導電部材3を加圧部品4により加圧する際の加圧力は、電極端子1端子あたり0.05乃至1.2Nが好ましい。

ただし、この加圧力は、異方性導電部材3の剛性、厚さ、種類及び電極端子10、20の平面度に左右される。

また、電極端子10、20に接触する異方性導電部材3の端面に接着層を形成すると、組み立てが容易になるほか、振動による位置ずれを防止することもできる。接着層の形成は、例えば、粘着材の塗布により、行われる。

なお、第一の基板10及び第二の基板20の種類としては、FPC基板及びRPC基板のいずれをも使用することができる。

以下、本実施例に係る回路基板装置100の具体的な基板構造及び基板間の接続方法について、具体例を用いて説明する。

[具体例1]

図3は、図1のA-A線における断面図であり、図4は、図1のB-B線における断面図である。

図3に示すように、第一の基板1及び第二の基板2は、FRからなる基材4と、基材4上に形成された6つの層5（なお、図3においては、5つの板に対し、表面に形成する6つの配線層を表示）と、を有するRPC基板である。

また、図4に示すように、第一の電極端子10と第二の電極端子20とは、互

いに対応する位置に配置されている100個の電極端子を有している。これら100個の電極端子は、ピッチ $P=0.4\text{ mm}$ 、電極寸法 $0.3\times 0.3\times 0.04\text{ mm}$ で形成されており、4列25行のマトリクス状に配置されている。

第一の電極端子10と第二の電極端子20にはビア6が形成されており、ビア6を介して、第一の基板1及び第二の基板2の2番目乃至6番目の内層に配線パターン7が引き出されている。

第一の電極端子10と、それに対向する第二の電極端子20にビア6を設けると、電極端子10、20の平面に約 $45\text{ }\mu\text{ m}$ の凹みが発生するが、この凹みは第一の電極端子10と第二の電極端子20との間に配置した異方性導電部材3の弾性によって吸収される。このため、異方性導電部材3は第一の電極端子10及び第二の電極端子20の表面に密着し、異方性導電部材3を介しての第一の電極端子10及び第二の電極端子20の電気的な接続を実現している。

異方性導電部材3としては、基材がゴム硬度20度であるSiゴムを使用し、導電材料には、Auメッキした直径 $12\text{ }\mu\text{ m}$ のSUS線を使用する。また、この異方性導電部材3の厚さは 0.3 mm のものを使用し、加圧部品4により第一の基板1と第二の基板2及び異方性導電部材3を1端子あたり 0.6 N の力で加圧する。

さらに、加圧部品4は平板ばね形状であり、板厚は 0.3 mm である。この加圧部品4の材質はSUS304CPSを使用する。

なお、各要素の位置決めは、第一の基板1と第二の基板2及び異方性導電部材3に設けたアライメントマーク8をCCDカメラで観察し、第一の基板1に対する異方性導電部材3の位置及び第一の基板1に対する第二の基板2の位置を調整する。この位置決め精度は $\pm 50\text{ }\mu\text{ m}$ とし、100個の電極端子全てに導通を確認する。

ここで、第一の電極端子10及び第二の電極端子20は4行 \times 25列のマトリクス状に配列されているが、第一の電極端子10及び第二の電極端子20の数はこれに限定されるものではなく、任意のN行M列のマトリクスでも同様の結果が得られる(N、Mは2以上の正の整数)。

本具体例においては、第一の電極端子10及び第二の電極端子20をマトリク

ス状に配置したため、従来のコネクタを使用した場合に比べ、省スペース化を図ることができる。

また、第一の電極端子 10 及び第二の電極端子 20 相互間を半田などの接続媒体を使って接合していないため、基板 1、2 へのダメージがなく、しかも、取り外しが容易であるので、コネクタを使用した場合と同様に、取り外しが可能な基板間を互いに接続することができる。

[具体例 2]

図 5 は、具体例 2 において、図 1 の A-A 線に対応する線における断面図であり、図 6 は、具体例 2 において、図 1 の B-B 線に対応する線における断面図である。

具体例 1 の場合と同様に、具体例 2 における第一の基板 1 及び第二の基板 2 は、FR からなる基材 4 と、基材 4 上に形成された 6 つの層 5 と、を有する RPC 基板である。

また、図 6 に示すように、第一の電極端子 11 と第二の電極端子 21 とは、互いに対応する位置に配置されている 100 個の電極端子を有している。これら 100 個の電極端子は、X 方向のピッチ $P_x = 0.4 \text{ mm}$ 、Y 方向のピッチ $P_y = 0.6 \text{ mm}$ 、電極寸法 $0.3 \times 0.5 \times 0.04 \text{ mm}$ で形成されており、4 列 25 行のマトリクス状に配置されている。

第一の基板 1 の表層にマトリクス状に配列された第一の電極端子 11 と第二の基板 2 の表層にマトリクス状に配列された第二の電極端子 21 にはビア 12 が形成されており、ビア 12 を介して、第一の基板 1 及び第二の基板 2 の 2 番目乃至 6 番目の内層に配線パターン 7 が引き出されている。

ただし、第一の電極端子 11 と、それに対向する第二の電極端子 21 にビア 12 を設けると、電極端子 11、21 の表面に深さ約 $45 \mu\text{m}$ の凹み 13 が生ずる。

このため、本具体例における電極端子 11、21 には、凹部 13 に隣接して、平面領域 11a、21a が形成されている。例えば、電極端子 11、21 の表面の面積をビア 12 の面積の 1.5 乃至 3 倍にすることにより、電極端子 11、21 の平坦部分を拡大することができ、平面領域 11a、21a を形成することができる。

例えば、ビア12の直径が0.1mmである場合には、電極端子11、21の長さ（図5の左右方向における長さ）は0.3mmに設定する。

このように平面領域11a、21aを形成することによって、異方性導電部材3を撓ませて、電極端子11、21に形成された凹部13に密着させること、すなわち、異方性導電部材3の弾性により凹部13を吸収することは必要ではなくなる。電極端子11、21は平面領域11a、21aにおいて異方性導電部材3と接触しているため、低荷重で電極端子11、21間を接続することができる。

異方性導電部材3としては、基材がゴム硬度20度であるシリコンを使用し、導電材料には、Auメッキした直径12 μ mのSUS線を使用する。また、この異方性導電部材3の厚さは0.3mmのものを使用し、加圧部品4により第一の基板1と第二の基板2及び異方性導電部材3を1端子あたり0.1Nの力で加圧する。

さらに、加圧部品4は平板ばね形状であり、板厚は0.3mmである。この加圧部品4の材質はSUS304CPSを使用する。

なお、各要素の位置決めは、第一の基板1と第二の基板2及び異方性導電部材3に設けたアライメントマーク8をCCDカメラで観察し、第一の基板1に対する異方性導電部材3の位置及び第一の基板1に対する第二の基板2の位置を調整する。この位置決め精度は $\pm 50\mu$ mとし、100個の電極端子全てに導通を確認する。

ここで、第一の電極端子11及び第二の電極端子21は4行 \times 25列のマトリクス状に配列されているが、第一の電極端子11及び第二の電極端子21の数はこれに限定されるものではなく、任意のN行M列のマトリクスでも同様の結果が得られる（N、Mは2以上の正の整数）。

本具体例においては、第一の電極端子11及び第二の電極端子21をマトリクス状に配置したため、従来のコネクタを使用した場合に比べ、省スペース化を図ることができる。

また、第一の電極端子10及び第二の電極端子20相互間を半田などの接続媒体を使って接合していないため、基板1、2へのダメージがなく、しかも、取り外しが容易であるので、コネクタを使用した場合と同様に、取り外しが可能な基

板間を相互に接続することができる。

さらに、具体例 1 に比較して、加圧部品 4 を介して第一の基板 1 と第二の基板 2 及び異方性導電部材 3 に印加する加圧力を減少させることができる。具体的には、具体例 1 においては、0.6 N の加圧力を印加していたが、本具体例においては、0.1 N の加圧力を印加すればよい。

〔具体例 3〕

図 7 は、具体例 3 において、図 1 の A-A 線に対応する線における断面図であり、図 8 は、具体例 3 において、図 1 の B-B 線に対応する線における断面図である。

図 7 に示すように、本具体例においては、第一の基板 1 と第二の基板 2 として、ポリイミドからなる基材に Cu 配線層を張り合わせた両面 FPC を使用している。

また、図 8 に示すように、本具体例における第一の電極端子 14 と第二の電極端子 22 とは、互いに対応する位置に配置されている 100 個の電極端子を有している。これら 100 個の電極端子は、ピッチ $P = 0.4 \text{ mm}$ 、電極寸法 $0.2 \times 0.2 \times 0.04 \text{ mm}$ で形成されており、4 列 25 行のマトリクス状に配置されている。

電極端子 14 及び 22 からの配線 7 を裏面に引き出すためのビア 15 は Cu ペーストで埋められている。ビア 15 を Cu ペーストで埋めた後に、厚さ $15 \mu\text{m}$ の Cu 電解メッキを施すと、ビア 15 に起因して電極端子 14 及び 22 の表面に形成された凹部が埋められる。この結果として、電極端子 14 及び 22 は高さ約 $19 \mu\text{m}$ となり、平面度が約 $5 \mu\text{m}$ の平坦な表面が得られる。

電極端子 14、22 間に配置される異方性導電部材 3 としては、基材がゴム硬度 40 度である Si ゴムを使用し、導電材料には、Au メッキした直径 $12 \mu\text{m}$ の SUS 線を使用する。また、この異方性導電部材 3 の厚さは 0.3 mm のものを使用し、加圧部品 4 により第一の基板 1 と第二の基板 2 及び異方性導電部材 3 を 1 端子あたり 0.12 N の力で加圧する。

さらに、加圧部品 4 は平板ばね形状であり、板厚は 0.3 mm である。この加圧部品 4 の材質は SUS 304 CPS を使用する。

なお、各要素の位置決めは、第一の基板 1 と第二の基板 2 及び異方性導電部材

3に設けたアライメントマーク8をCCDカメラで観察し、第一の基板1に対する異方性導電部材3の位置及び第一の基板1に対する第二の基板2の位置を調整する。この位置決め精度は $\pm 50 \mu\text{m}$ とし、100個の電極端子全てに導通を確認する。

ここで、第一の電極端子14及び第二の電極端子22は4行 \times 25列のマトリクス状に配列されているが、第一の電極端子14及び第二の電極端子22の数はこれに限定されるものではなく、任意のN行M列のマトリクスでも同様の結果が得られる（N、Mは2以上の正の整数）。

本具体例においては、具体例1及び2と同様に、第一の電極端子14及び第二の電極端子22をマトリクス状に配置したため、従来のコネクタを使用した場合に比べ、省スペース化を図ることができる。

また、第一の電極端子14及び第二の電極端子22相互間を半田などの接続媒体を使って接合していないため、基板1、2へのダメージがなく、しかも、取り外しが容易であるので、コネクタを使用した場合と同様に、取り外しが可能な基板間を相互に接続することができる。

さらに、電極端子14、22のビア15による凹部を埋めているため、具体例1に比較して、加圧部品4を介して第一の基板1と第二の基板2及び異方性導電部材3に印加する加圧力を減少させることができる。具体的には、具体例1においては、0.6Nの加圧力を印加していたが、本具体例においては、0.12Nの加圧力を印加すればよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明に係る回路基板装置及び基板間の接続方法によれば、電極端子をマトリクス状に配置したため、従来のコネクタを使用した場合に比べ、回路基板装置の薄型化と省スペース化を実現できることに加えて、基板の電極端子相互間を半田などの接続媒体を使って接合していないため、基板へのダメージなく、基板の取り外しを容易に実現できるという効果がある。

請求の範囲

1. 表層にマトリクス状に第一の電極端子群を配置した第一の基板と、
表層にマトリクス状に第二の電極端子群を前記第一の電極端子群に対応して配置した第二の基板と、

前記第一の基板及び前記第二の基板の間に配置した異方性導電部材と、
を備える回路基板装置であって、

前記第一の基板、前記異方性導電部材及び前記第二の基板が加圧された状態の下に相互に密着することにより、前記第一の電極端子群及び前記第二の電極端子群は電氣的に相互に接続されている回路基板装置。

2. 前記第一の基板、前記異方性導電部材及び前記第二の基板を加圧し、相互に密着させる加圧部品をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の回路基板装置。

3. 前記加圧部品は、前記第一の基板に接触する第一の面と、前記第二の基板に接触する第二の面と、前記第一の面と前記第二の面とを相互に平行に位置させる第三の面と、からなることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の回路基板装置。

4. 前記加圧部品はバネ性を有する材質からなるものであることを特徴する請求の範囲第3項に記載の回路基板装置。

5. 前記第一及び第二の電極端子群を構成する各電極端子には少なくとも一つ以上のビアが連通して形成されており、

前記第一及び第二の電極端子群からは前記ビア及び前記第一の基板の内層または裏面を介して少なくとも一本以上の配線が引き出されており、

前記ビアによるくぼみは、前記第一の基板、前記異方性導電部材及び前記第二の基板を加圧する際に、前記異方性導電部材の弾性により吸収されることを特徴

とする請求の範囲第1項乃至第4項の何れか一項に記載の回路基板装置。

6. 前記第一及び第二の電極端子群を構成する各電極端子には少なくとも一つ以上のビアが連通して形成されており、

前記第一及び第二の電極端子群からは前記ビア及び前記第一の基板の内層または裏面を介して少なくとも一本以上の配線が引き出されており、

前記各電極端子は前記ビアを含まない平面領域を有しており、前記各電極端子は前記平面領域を介して前記異方性導電部材に接触していることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項の何れか一項に記載の回路基板装置。

7. 前記第一及び第二の電極端子群を構成する各電極端子には少なくとも一つ以上のビアが連通して形成されており、

前記第一及び第二の電極端子群からは前記ビア及び前記第一の基板の内層または裏面を介して少なくとも一本以上の配線が引き出されており、

前記各電極端子の露出面は平坦面を構成しており、前記各電極端子は前記露出面を介して前記異方性導電部材に接触していることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項の何れか一項に記載の回路基板装置。

8. 前記異方性導電部材は、その導電材料として、金線、銅線、真ちゅう線、りん青銅線、ニッケル線、ステンレス線のいずれかの金属細線を使用し、あるいは、金属粒子、金メッキ粒子、銀メッキ粒子、銅メッキ粒子のいずれかを使用したことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第7項の何れか一項に記載の回路基板装置。

9. 前記第一及び第二の基板は、多層フレキシブル回路基板、多層リジットプリント回路基板、両面フレキシブル回路基板及び両面リジットプリント回路基板の何れか1つからなるものであることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第8項の何れか一項に記載の回路基板装置。

10. 前記異方性導電部材の端面に形成された接着層をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第9項の何れか一項に記載の回路基板装置。

11. 表層に第一の電極端子群を配置した第一の基板と表層に第二の電極端子群を前記第一の電極端子群に対応して配置した第二の基板とを相互に接続する方法において、

前記第一の基板及び前記第二の基板の間に異方性導電部材を配置する第一の過程と、

前記第一の基板、前記第二の基板及び前記異方性導電部材とをそれらの厚さ方向に加圧し、前記第一の電極端子群及び前記第二の電極端子群の各々を電氣的に接続させる第二の過程と、

を備えることを特徴とする方法。

図 1

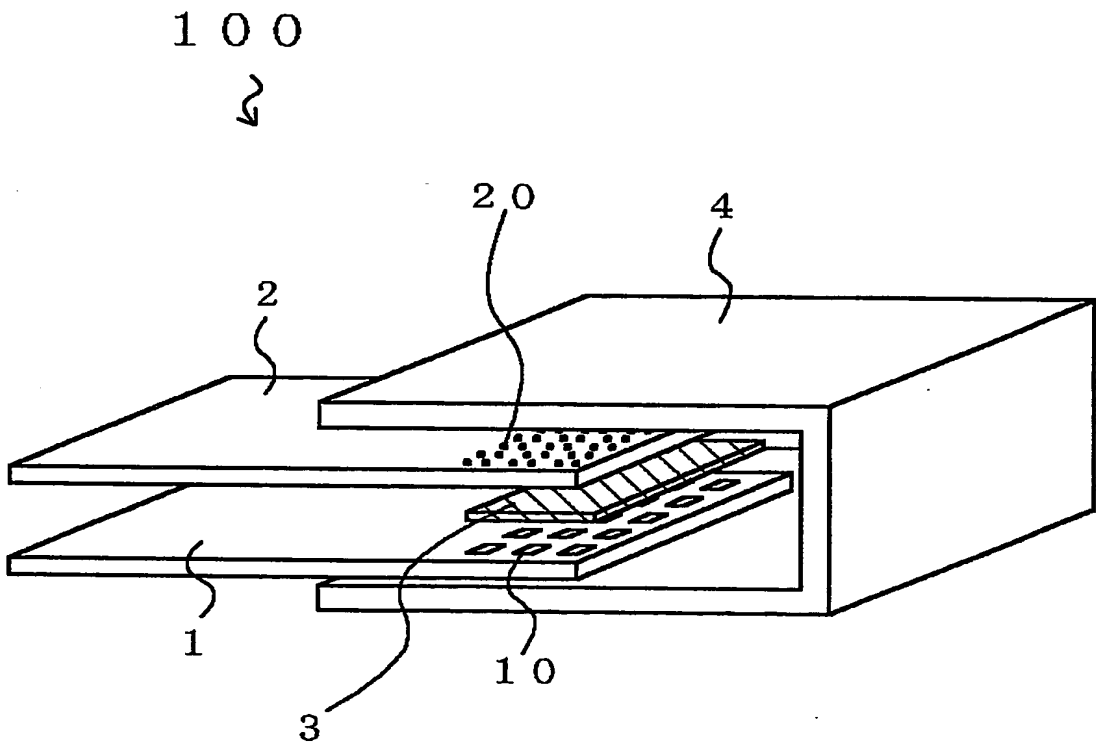


図2

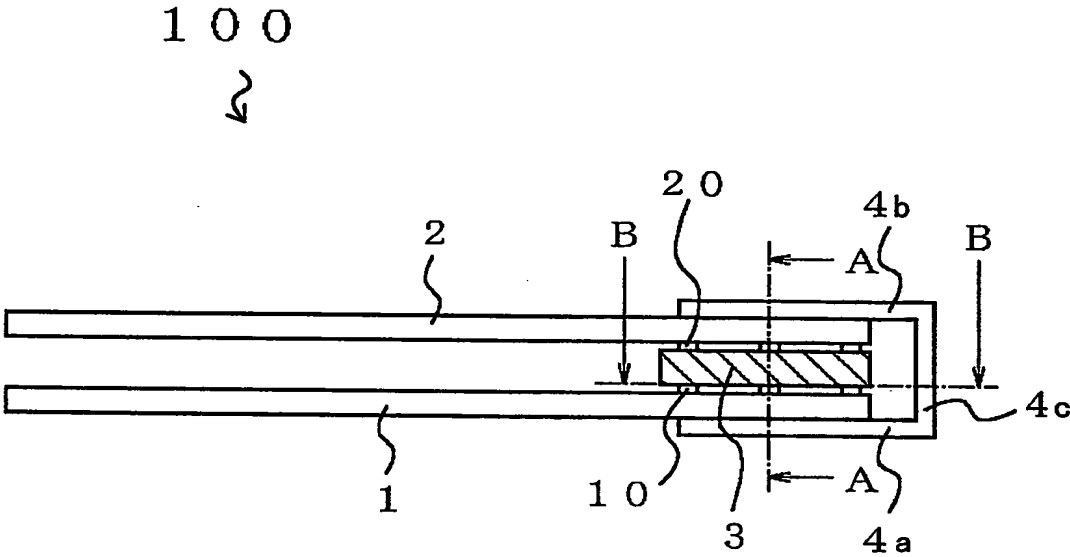


図3

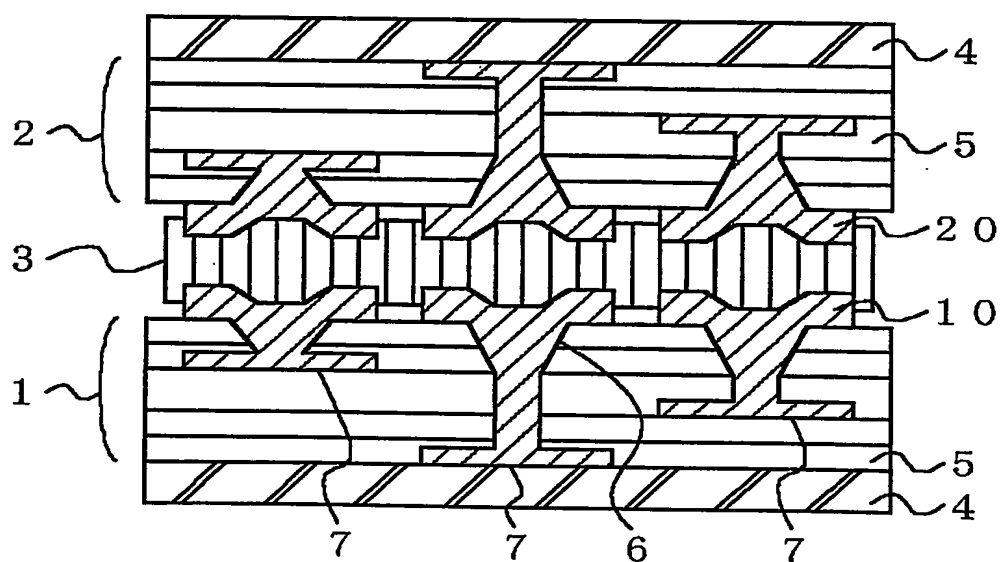
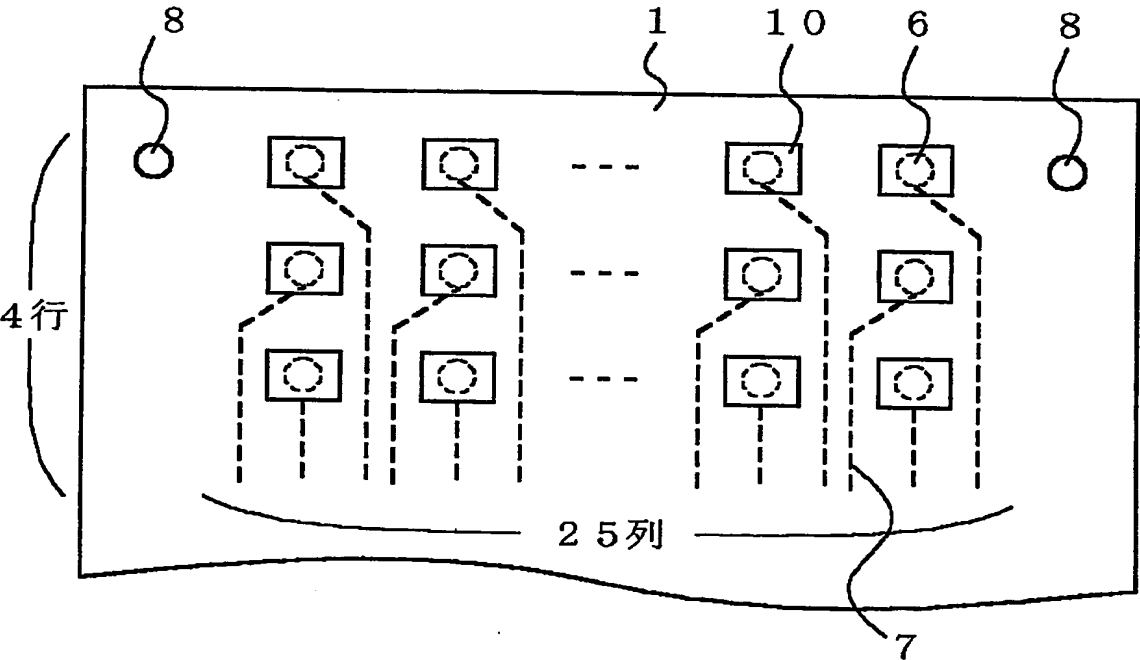
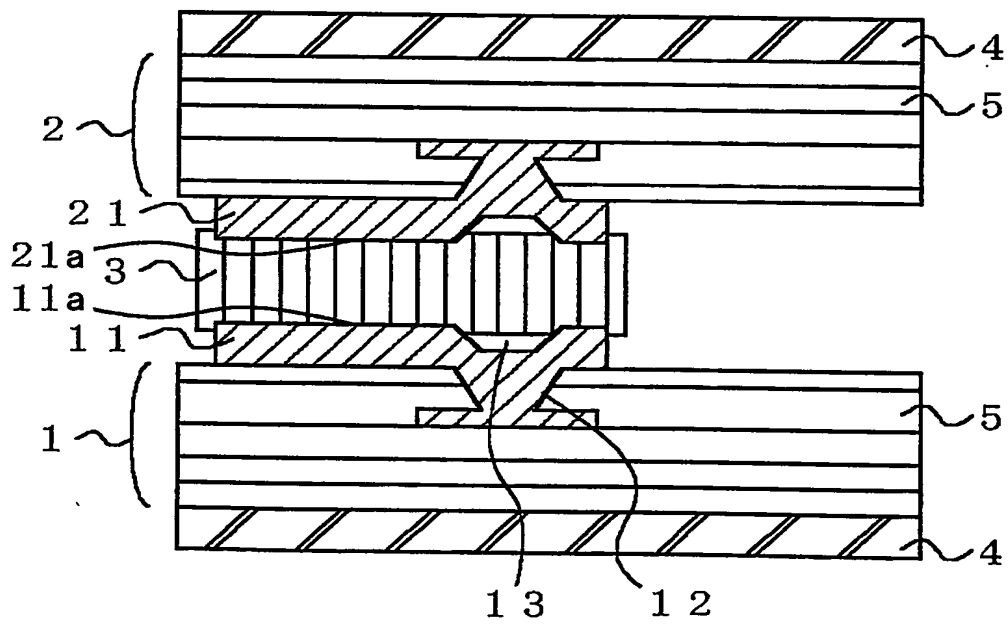


图 4



5/11

図5



6/11

図 6

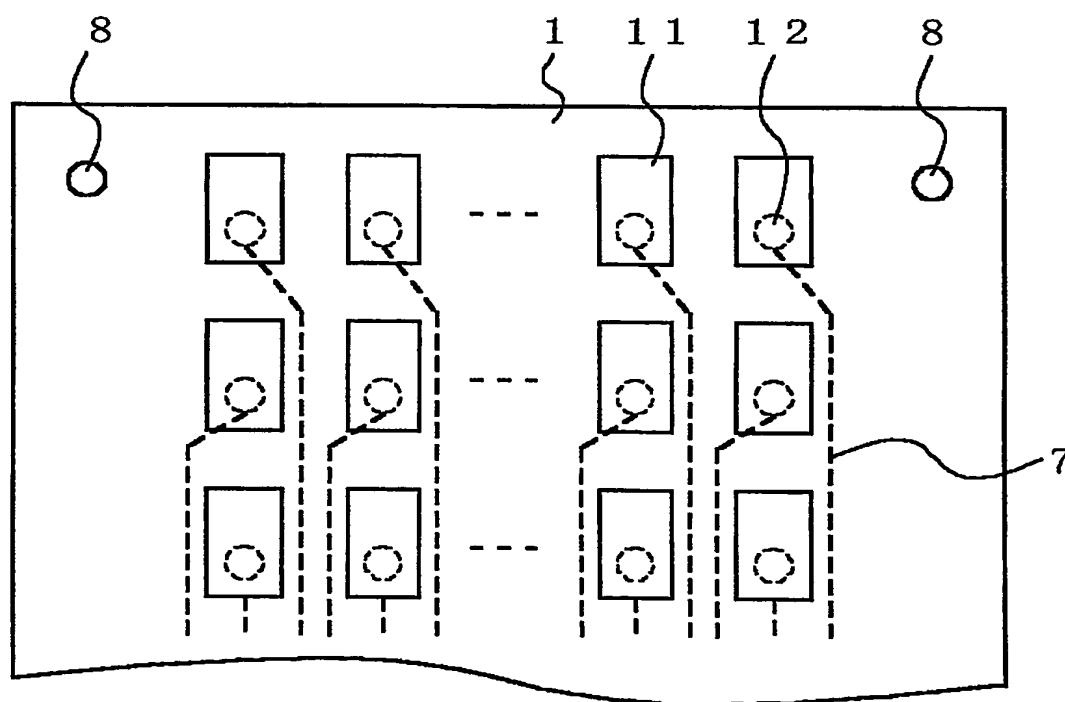
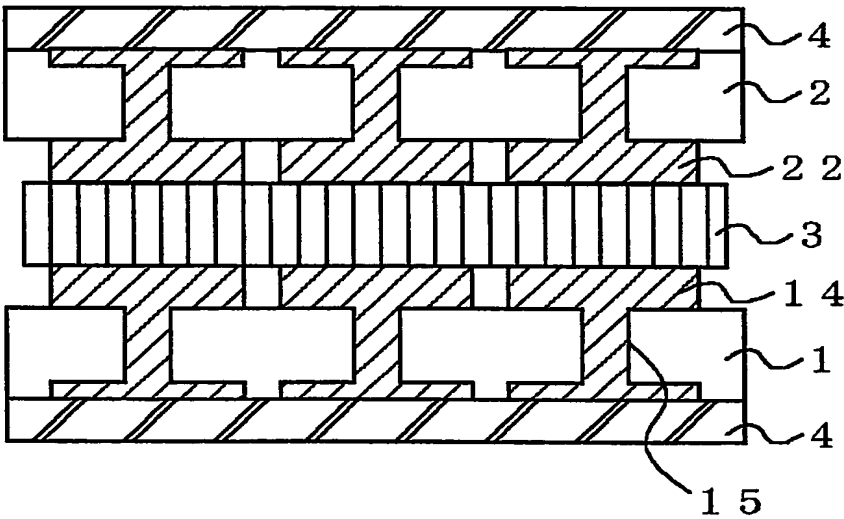
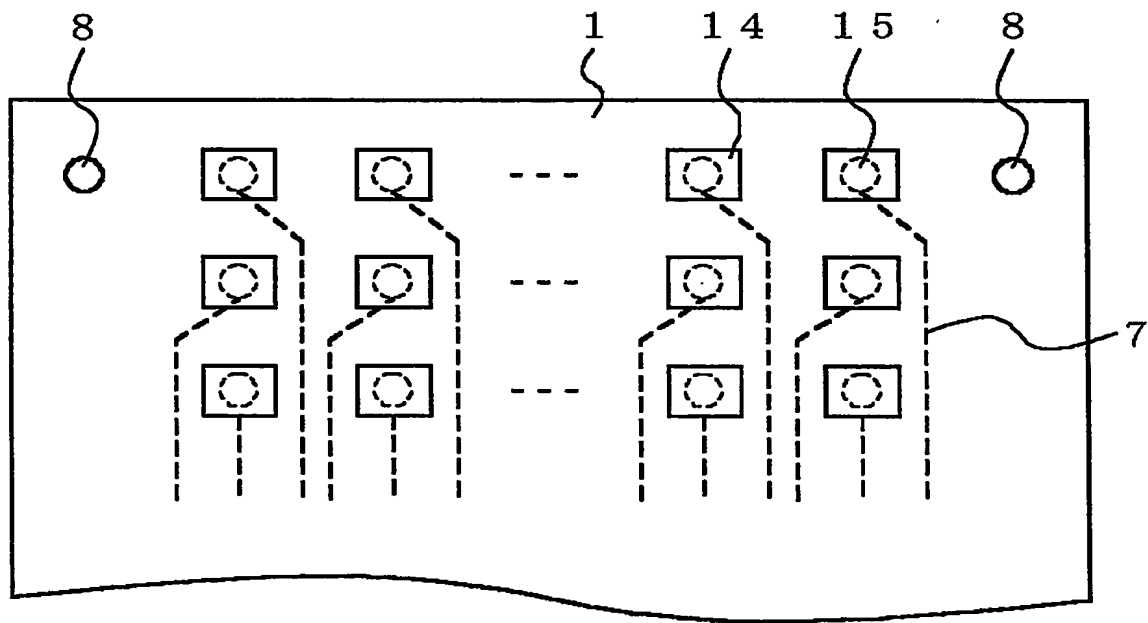


図7



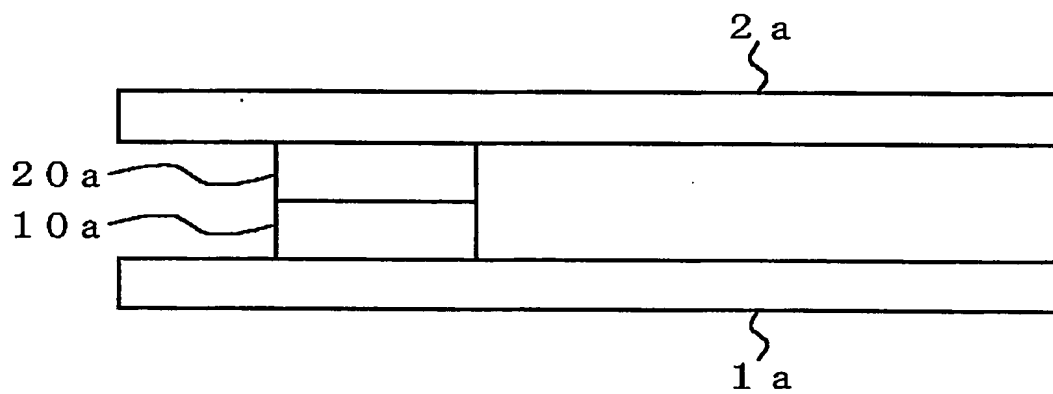
8/11

図8



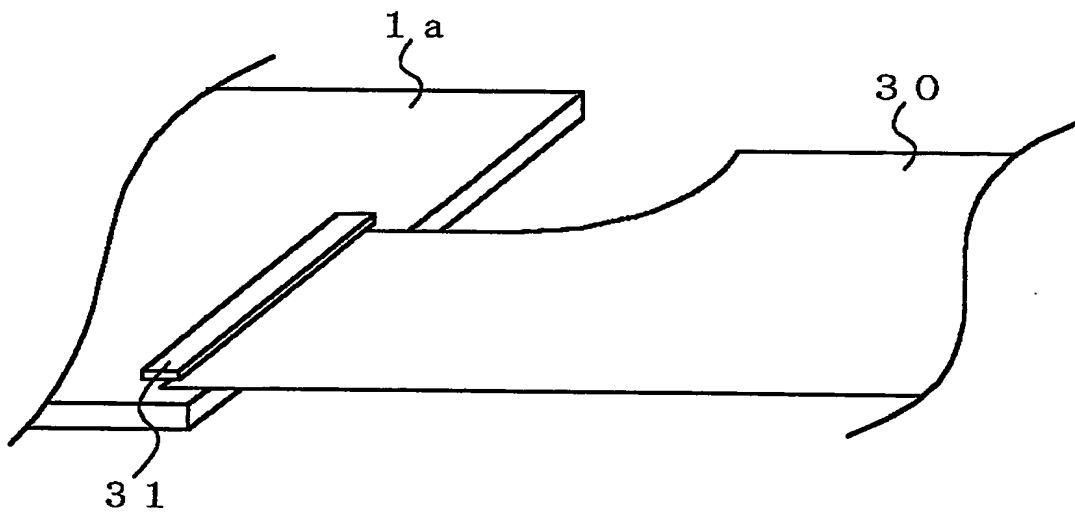
9/11

図9



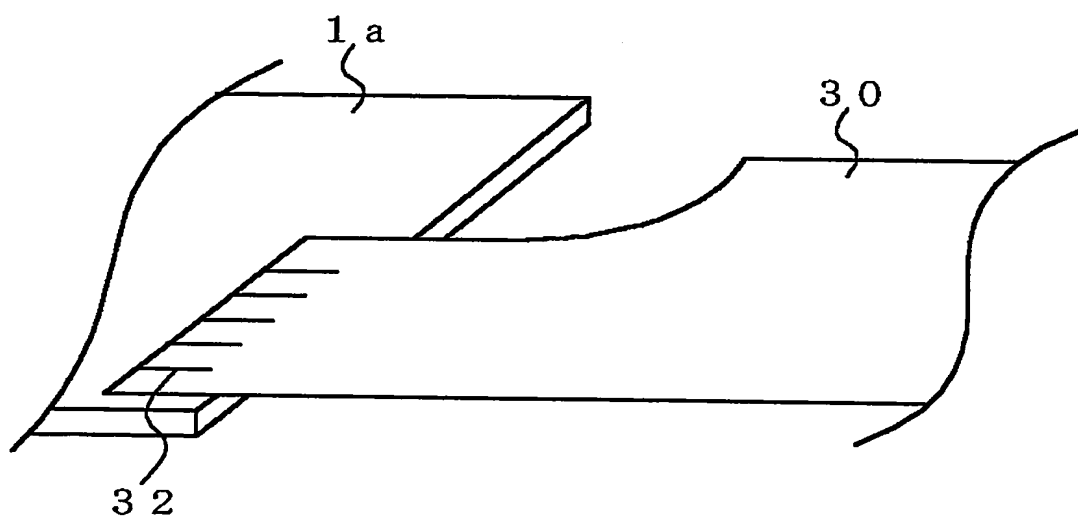
10/11

図10



11/11

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H05K1/14, 3/36, 3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H05K1/14, 3/36, 3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 715489 A2 (NCR INTERNATIONAL, INC.),	1-2, 8-9, 11
Y	05 June, 1996 (05.06.96),	3-4, 10
A	& JP 8-228074 A & US 5627730 A	5-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 81852/1985 (Laid-open No. 199074/1986) (Sony Chemicals Corp.), 12 December, 1986 (12.12.86), Full text; Fig. 5 (Family: none)	2-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 September, 2003 (05.09.03)Date of mailing of the international search report
16 September, 2003 (16.09.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07982

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 187987/1984 (Laid-open No. 102078/1986) (Minolta Camera Co., Ltd.), 28 June, 1986 (28.06.86), (Family: none)	10
X	JP 10-93240 A (Yamaichi Electric Co., Ltd.),	1, 7-9, 11
Y	10 April, 1998 (10.04.98),	2-4, 10
A	(Family: none)	5-6
A	EP 632683 A2 (SHELD AHL, INC.), 04 January, 1995 (04.01.95), & JP 7-38222 A & US 5428190 B1	1-11
A	EP 823833 A2 (IBIDEN CO., LTD.), 11 February, 1998 (11.02.98), & JP 10-51146 A & US 6525275 B1	1
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4428/1978 (Laid-open No. 108957/1979) (Toray Industries, Inc.), 31 July, 1979 (31.07.79), (Family: none)	2-4
A	JP 8-23148 A (Nippondenso Co., Ltd.), 23 January, 1996 (23.01.96), (Family: none)	6
A	JP 61-218196 A (Sony Corp.), 27 September, 1986 (27.09.86), (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 1/14, 3/36, 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 1/14, 3/36, 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	EP 715489 A2 (NCR INTERNATIONAL, INC.) 1996. 06. 05 & JP 8-228074 A & US 5627730 A	1-2, 8-9, 11 3-4, 10 5-7
Y	日本国実用新案登録出願60-81852号 (日本国実用新案登録 出願公開61-199074号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (ソニーケミカル株式会社) 1986. 12. 12, 全文, 第5図 (ファミリーなし)	2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 09. 03

国際調査報告の発送日

16.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

落合 弘之

3S

2921

電話番号 03-3581-1101 内線 6222

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 5 9 - 1 8 7 9 8 7 号 (日本国実用新案登録出願公開 6 1 - 1 0 2 0 7 8 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ミノルタカメラ株式会社) 1 9 8 6 . 0 6 . 2 8 (ファミリーなし)	1 0
X Y A	J P 1 0 - 9 3 2 4 0 A (山一電機株式会社) 1 9 9 8 . 0 4 . 1 0 (ファミリーなし)	1, 7-9, 11 2-4, 1 0 5-6
A	E P 6 3 2 6 8 3 A 2 (SHELD AHL, INC.) 1 9 9 5 . 0 1 . 0 4 & J P 7 - 3 8 2 2 2 A & U S 5 4 2 8 1 9 0 B 1	1 - 1 1
A	E P 8 2 3 8 3 3 A 2 (I B I D E N CO, LTD.) 1 9 9 8 . 0 2 . 1 1 & J P 1 0 - 5 1 1 4 6 A & U S 6 5 2 5 2 7 5 B 1	1
A	日本国実用新案登録出願 5 3 - 4 4 2 8 号 (日本国実用新案登録出願公開 5 4 - 1 0 8 9 5 7 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東レ株式会社) 1 9 7 9 . 0 7 . 3 1 (ファミリーなし)	2 - 4
A	J P 8 - 2 3 1 4 8 A (日本電装株式会社) 1 9 9 6 . 0 1 . 2 3 (ファミリーなし)	6
A	J P 6 1 - 2 1 8 1 9 6 A (ソニー株式会社) 1 9 8 6 . 0 9 . 2 7 (ファミリーなし)	1 0